รหัสโครงการ10p12c066

กระดานอัจฉริยะ(SmartBoard)
โปรแกรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (น.ศ.)

รายงานฉบับสมบูรณ์
เสนอต่อ
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม
โครงการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย
ครั้งที่ 10
ประจำปีงบประมาณ 2550

โดย
นาย อรรถบูรพ์ สานุตร์
นาย นายจุฬากร อริธชาติ
นาย สรรพสิทธิ พงศทัต

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.ดร.จิตร์ทัศน์ ฝักเจริญ
สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Acknowledgement

SmartBoard will not be able to succeed if we were lack of the invaluable resources, knowledge and the workplace whose is given from our Kasetsart University. And SmartBoard also has been taken care of by Asst. Prof., Ph.D. Jittat Fakcharoenphol as a project advisor. We would like to thank you for your great suggestion, ideas and advice which can keep our project's main point of view stable and obvious for the past of the time.

However, SmartBoard cannot achieve the most completed development point without the assistance from **National Electronics and Computer Technology Center** (NECTEC) which including funds, recommendation and also the significant opportunity given to us to be one of the challenger of the Nation Software Contest (NSC) 2007.

Finally, we're deeply indebted to by Asst. Prof., Ph.D. Jittat Fakcharoenphol, a project advisor, who spent his valuable time to re-organize our work, analyze the results and teaching us everything which I couldn't be given from the others as well.

Best Regards,

SmartBoard Team

Report Manipulator

03 January 2008

บทคัดย่อ

โครงการนี้ทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการศึกษาของประเทศไทยในวิชาฟิสิกส์ โดยกลุ่มผู้จัดทำมีแนวคิดที่ว่าภาพเคลื่อนไหวและกราฟจะช่วยให้นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถเข้าใจวิชาฟิสิกส์ และ เกิดความสนใจในวิชาฟิสิกส์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ โปรแกรมนี้ยัง ส่งเสริมการเรียนรู้และความรู้ทางด้านฟิสิกส์ในเด็กชั้นประถมศึกษา เด็กจะได้รับความรู้ทางด้านฟิสิกส์เบื้องต้นผ่านการวาดภาพ และ ภาพเคลื่อนไหวของวัตถุต่างๆ

การทำงานของโปรแกรมคือ โปรแกรม Smart board จะทำการจดจำภาพที่นักเรียนได้วาดในโปรแกรมโดยอิสระ เมื่อนักเรียนได้กดปุ่มแสดงภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมจะทำการคำนวณ แรง และทิศทาง ของวัตถุในภาพ และ แสดงออกมาเป็นภาพเคลื่อนไหว และกราฟ ของวัตถุต่างๆ ตามกฎฟิสิกส์

ABSTRACT

Smart Board was created to enhance Physics education in Thailand. We think that motions of objects and graphs of object motions can help high school students to understand Physics and have good attitude toward Physics.

Moreover, this program increases Physics knowledge in an elementary school. Elementary student will gain basic Physics from drawing and motion of objects.

Process of Smart board, this program will recognize a free hand drawing picture drawn by student in its drawing frame, and after a student press a play button, program will simulate motions and graphs which respect to the law of motions by calculating force and vectors of objects in the picture.

บทนำ

Smart Board เป็นซอฟแวร์ที่ส่งเสริมการเรียนฟิสิกส์ผ่านภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมจำลองเหตุการณ์ทางฟิสิกส์จากภาพที่ผู้ใช้งานได้วาดในโปรแกรม โดยโปรแกรมจะสร้างวัตถุต่างๆ จากการวาดโดยการเปรียบเทียบลักษณะของภาพที่ถูกวาดในโปรแกรม กับ วัตถุที่โปรแกรมสามารถสร้างได้ เช่น วงกลม สี่เหลี่ยม และ รูปหลายเหลี่ยมอื่นๆ นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถสร้างวัตถุที่เกี่ยวกับระบบฟิสิกส์ เช่น สปริง, ข้อต่อ, หรือ เชือก โดยการวาดรูปปกติหรือการใช้ เครื่องมือจากเมนู

เมื่อผู้ใช้โปรแกรมสามารถสร้างวัตถุต่างๆแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถนำวัตถุที่สร้างขึ้นมานั้นมาประกอบกันเป็นวัตถุชนิดใหม่ เช่น รถ, กระดานหก หรือ ลูกตุ้ม ตามจิตนาการของผู้ใช้งาน ตัวอย่างเช่น กระดานหกเกิดจากการรวมกันของรูปสี่เหลี่ยม และ ข้อต่อแบบธรรมดา

นอกจากโปรแกรมจะสามารถจำลองการเคลื่อนที่ของวัตถุแล้ว โปรแกรมยังสามารถแสดงกราฟของความเร็ว ระยะทาง และ ความเร่งของวัตถุ ที่ผู้ใช้งานจะต้องการศึกษาได้อีกด้วย และขณะที่โปรแกรมจำลองการเคลื่อนที่นั้น ผู้ใช้สามารถ รบกวนระบบฟิสิกส์โดยการเพิ่มแรงเข้าในระบบ หรือ จับวัตถุที่เคลื่อนไหวเพื่อหยุดวัตถุนั้น

Our team was together to develop the 3D-Game online called Magic Isla on 3rd year semester. We are familiar with working in group and if we're back to develop the new project again, it will easier for us to communicate, break down the tasks, and understand the work content in order to achieve same goal.

Nowadays, World is competing all the time and highly increased. So, each huge company has to develop, adapt or enhance in order to maximize the profit and avoid the bankrupt. This makes their software they're using more complex and increasing in size. If we have a team with better development process, appropriate communication and management, it will be the important factor to success in building the effectively software according to the timeline and resources. So, this is the reason why we prefer to working in team.

The motivation we choose this project is right now, Thai students especially feel perplexed about physics, a necessary subject in high school, because they cannot imagine motions of object in a physical problem. For example, a big ball hits the other smaller and lighter ball. Some students are not able to imagine a motion of both balls. Therefore, a physical simulation program can assist them to study the Physics because the student can see a simulated motion in a computer screen and understand a physical situation better. If the students understand the Physics, they will be inspired to study it in higher education.



Table of Contents

Chapter 1

Objective

1. It enhances and assists high school student to study physics from simulation. It shows motions of objects such as ball, box, and spring from a free hand drawing picture.
2. It helps young children to understand physics from drawing.
3. It makes good impression and encourages them to be interested in physics by the enjoyable program.

Chapter 2

Graphic User Interface

Iteration1

This figure below show the main page of the program,

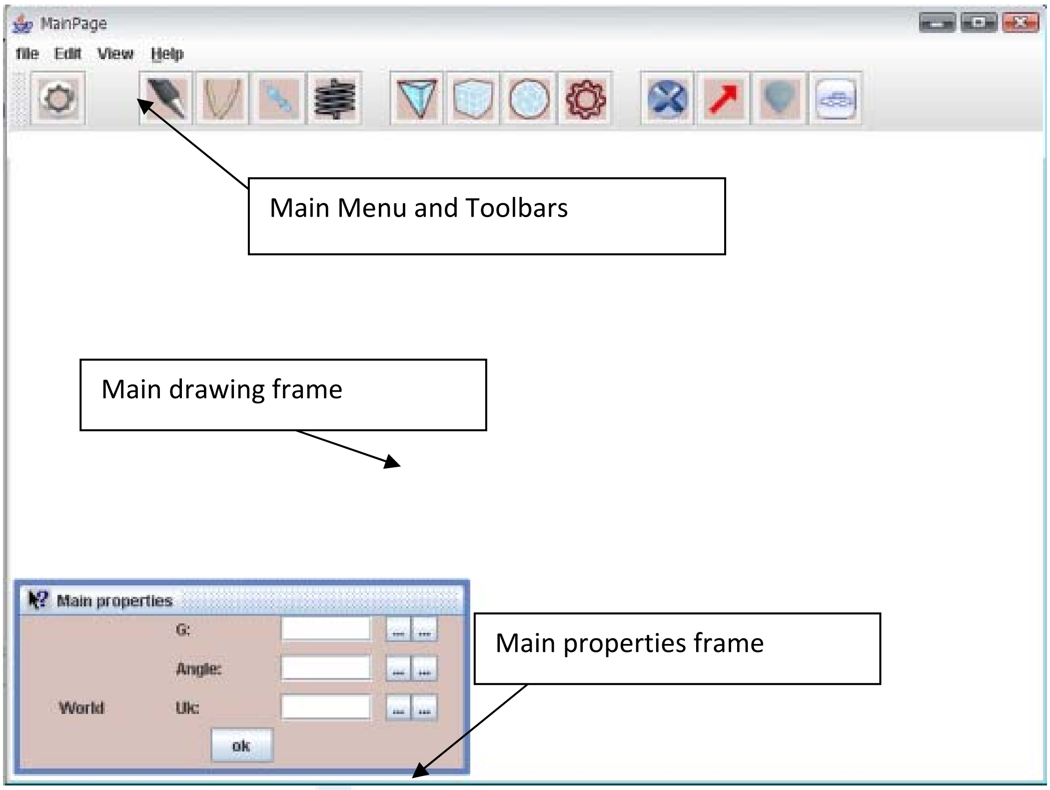


Figure: Main page of the Magic paper application.

You will see this page can be separate into 3 parts.

-Main Menu and Toolbar

Menu bar have the following option that the user can choose.

File: New, Open, Save, Save as, Exit

The standard file for use in this application is *.xml file.

Edit: Cut, Copy, Paste

It's common option that almost application have. It affects to the object that you select it.

View: Tool view and Properties view

This option can be visible or invisible the toolbar frame and Properties frame.

Help

It contains the user manual for the new user for easy learning it and it also have the description about this program too.

Toolbar

In this application, toolbar contains some common shortcut keys for easy use when you need to draw something which is called "auto tool" and the command key to start generate the real physical movement after you done drawing the object.

There is a list of tools that can be used right now are listed below.

Auto Tools Mode

- Pencil, choose the pencil and draw the picture with your own.
- Rope, draws the rope to connect in each object or just a rope.
- Joint, draws joint to connect the object together.
- Spring, draw the spring.

Auto generate object tools

- Triangle
- Rectangle
- Circle
- Polygon

Auto generate complex object tools

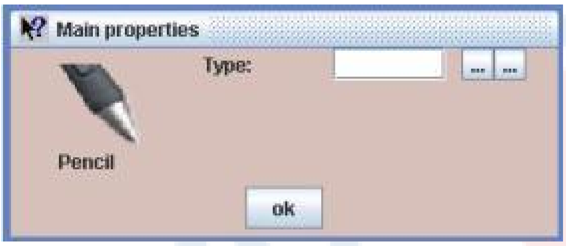
- Cross, to make object which is mark with this cross to a static object.
- Arrow
- Car
- Balloon

Main Properties window

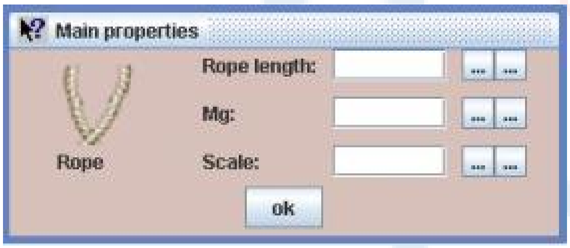
This window has for setup the properties in each tool that you are selected. When you pick the tool in the toolbar, the window will change the property page for the option.

There are the figures show all of the properties that you can define in each toolbar option.

Pencil property



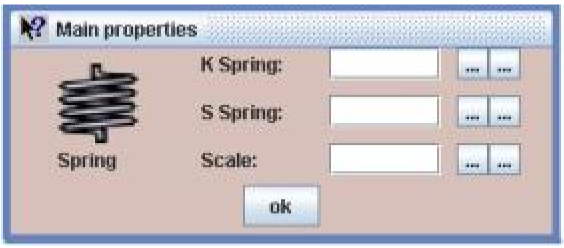
Rope Property



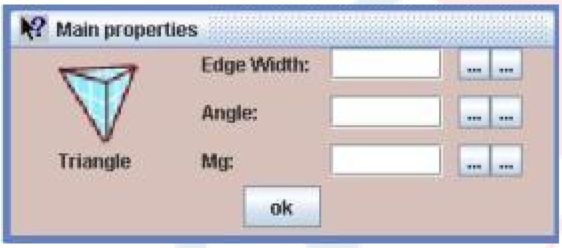
Joint Property



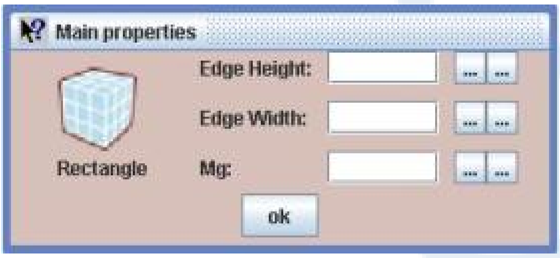
Spring Property



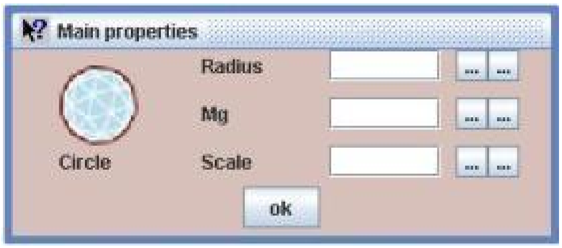
Triangle Property



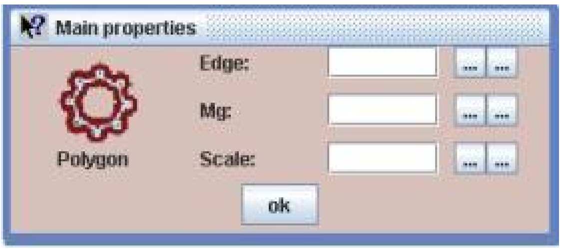
Rectangle Property



Circle Property



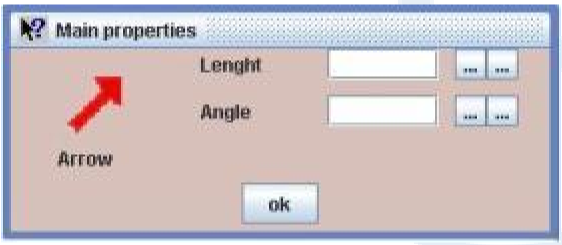
Polygon Property



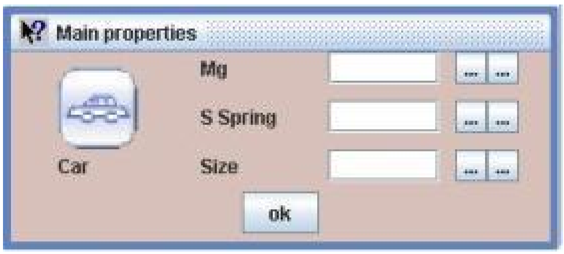
Cross Property



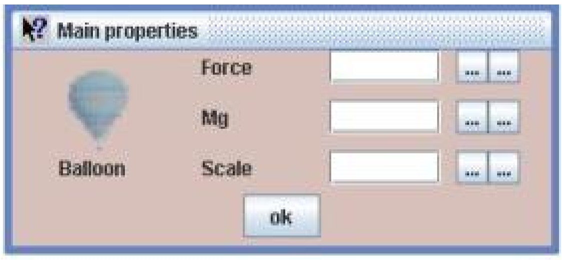
Arrow Property



Car Property



Balloon Property



GUI Structure

For the GUI of this application, here are the components in each structure.

Toolbar event structure

To reach the event, the action object will be embedded in each icon.

We use the EventAction class to handle the event for the tool bar and every menu command on this menu option.

New Design GUI in Smartboard application

From iteration 1, we will see that the GUI functions aren't proper for the end-user for easy used and learning. Then, in this iteration we will change the overall for the gui function for more easy understanding, also supported the pen which is can control all the function in 3 buttons.

The new design GUI will use the button which using picture instead of regular button in the menu bar. The overview for the application is show in figure below.

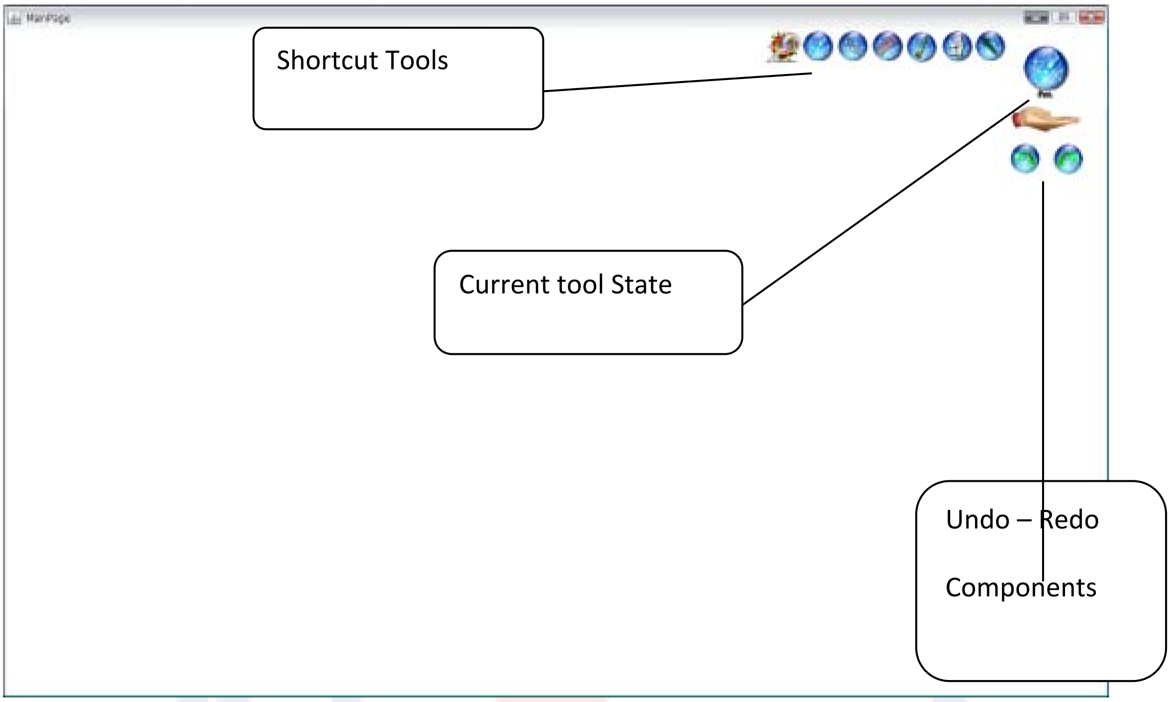


Figure: First page of new GUI in smartboard application

From this figure, you will see that the menu bar and the toolbar are removed. The components of the right corner are the shortcut –menu and the tool status which is can tell you which current tool that you using right now. Also, in the new application we adding the undo-redo function that you can go forward and backward step too.

Menu option components

The menu option in the new design GUI will be show when user pressing the middle key on the mouse or pen.



Figure: The Menu Screen

The menu options shows in the figure are

- File Option
- Drawing Tool
- Auto Shape
- Template
- Help
- Properties
- Run

Type of the Object for each menu option

In the new design for the GUI, it create new type of the object for contain each menu option which call **IconMenu** ,this object can contains the picture , check the point that it contain and also handle the event too.

IconMenu Structure

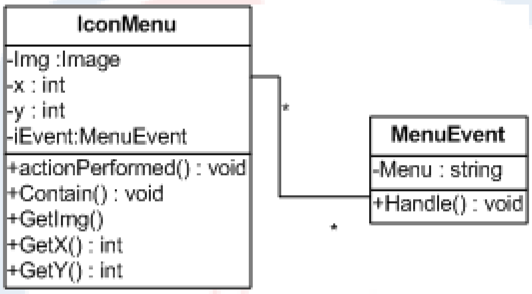


Figure: IconMenu Structure

The IconMenu will keep the image in its object and also position of the picture too, and the event parameter will added in to menuevent object which is the instance in Iconmenu class.

Accessing in each node of menu option

For controlling the screen to showing the right time of the option menu, we needed to keep the state for the current screen to verify that which state that they are. So, in this case we use enum to track the state in each menu.

```
enum state{Drawing,Main,File,DrawMode,AutoShape};
```

Icon enlarge

When user move mouse over any icon in the menu, the icon will be bigger to notify that user will choose this specific option

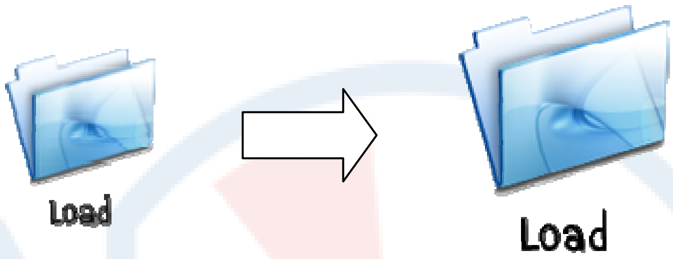


Figure: Icon Enlarge

Component in each Menu Option

1 .File Menu Option



Figure: File Menu Option Screen

The components in file menu option contains about externalize and internalize file. It comes with the folder background to make the user easy understanding which menu that they still on.

There are 4 options in the menu that user can choose.

1. New Option :

Create the empty file for drawing the physical simulation.

2. Load Option :

Loading exists file that you already create it.

3. Save Option :

Save your file into the default path or overwrite the old file.

4. Save as Option

Save your file into specific path that you need.

In every node of the menu option that you access, it’s always having that back button which will back to the main menu page again.

2 .Drawing tool Menu Option



Figure: Drawing tool screen

This menu contains the tools that user will use to draw the object for simulating the physical. The lists of components are here:

1. Fix joint
2. Pen
3. Rope
4. Basic Joint
5. Spring
6. Arrow

After the user choosing the tool that they want to use. The current tool on the right corner of the screen will be change too. That make the user always know which tool that they use right now.

3. Drawing tool Menu Option



Figure: Auto shape screen

In this option, it contains about auto shape which the user can produce it without drawing by themselves. So, it might help the user to draw when they need the specific size and shape for simulating.

The list of auto shape that the user can choose is list here:

1. Balloon
2. Car
3. Circle
4. Triangle
5. Rectangle

The decorating in each type of the option menu are using with the same theme. For example in the auto shape option, the components are having the same picture of the container. That can help the user easy to remember and knowing the component.

4. Template Menu Option

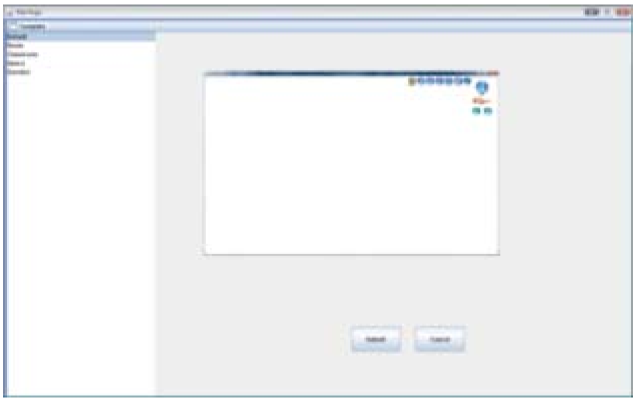


Figure: Template option screen

The template is the new feature that adding with the new design GUI for smartboard application. This function can make user more enjoy the application and like to play with it. In each template , there are different style to reprensent the physical template in different place and situation. List of the components for the template is here:

1. Default

The default screen means the white screen without any decoration. So, the user will create the entire simulation particle with their own idea.



Figure: Default template

1. Room

Room is the basic template which simulating the screen into the room. In this room provide 4 particles (2 side walls, cellar and floor)



Figure: room template